

Integration einer Multiagentensimulation in ein Geoinformationssystem

28. Februar 2008

Michael Schüle, Thomas Bieser, Paul Karänke,
Stefan Kirn

LSt. Wirtschaftsinformatik II (<http://www.wi2.uni-hohenheim.de/>)

Universität Hohenheim



Universität Hohenheim
Wirtschaftsinformatik II



Agenda

1. Forschungsfrage
2. Stand der Forschung
3. Lösungsansatz
4. Experiment und Implementierung
5. Ergebnisse

Zur Anzeige wird der QuickTime™
Dekompressor „
benötigt.



Forschungsfrage

Gegenstand: Lieferkettenmodell

Problemstellung: Individualisierungsproblem im Bezug auf Adaption hinsichtlich der Dimension Raum

Perspektive: räumliche Perspektive (GIS Perspektive)

Methoden: Einsatz von Softwarekomponenten
Adaption: Multiagententechnologie
Dimension Raum: Geoinformationssystem



Stand der Forschung

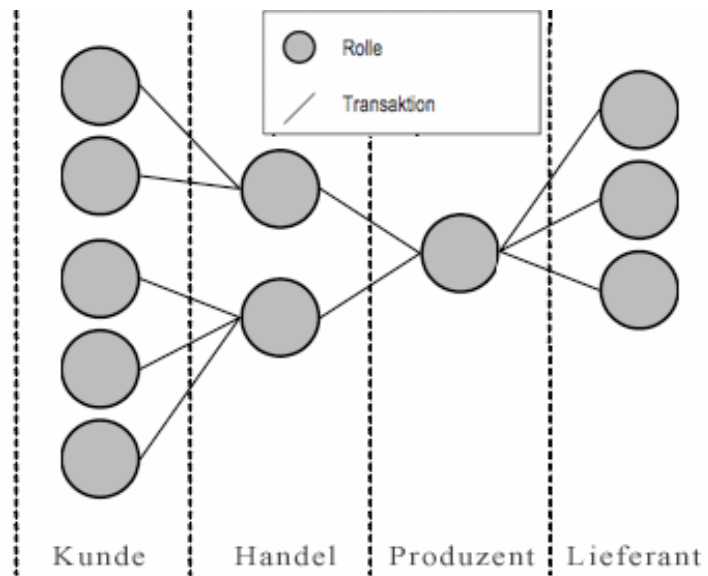
- Es existieren einige Ansätze die Multiagententechnologie mit GIS-Funktionalität zur räumlichen Adaption anreichern
- Ansätze sind zum großen Teil für spezielle Lösungen (szenariospezifisch) entwickelt
- Agentenplattformen importieren die GIS-Daten meist über eine Datei
- Das Umweltmodell ist meistens statisch und kann im Gegensatz zu den Agenten nicht adaptiert werden
- Gewählte GIS Repräsentation meistens Rasterdaten

Literaturhinweise: [Bo02] [GI02] [Li02] [LPZ04] [SHK04]

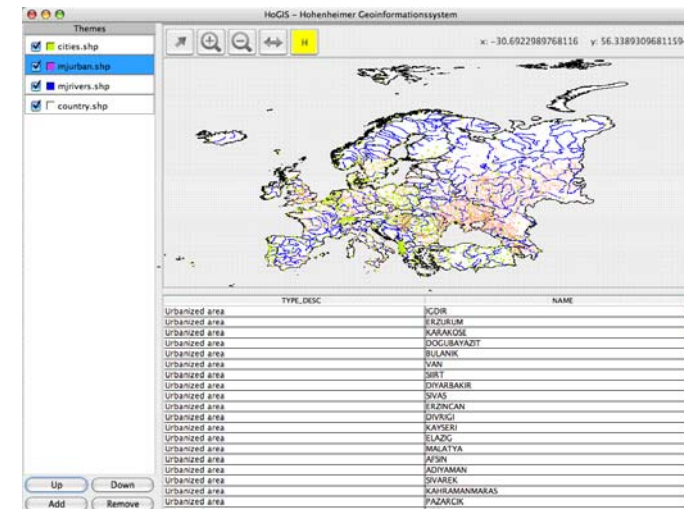


Lösungsansatz (1)

Lieferkettenmodell wird als Modell in einer Multiagentensimulation (MAS) abgebildet. Agenten reagieren adaptiv auf Einflüsse.



Geographisches Informationssystem (GIS) bietet die Möglichkeit durch räumliches Wissen auf räumliche Einflüsse zu reagieren

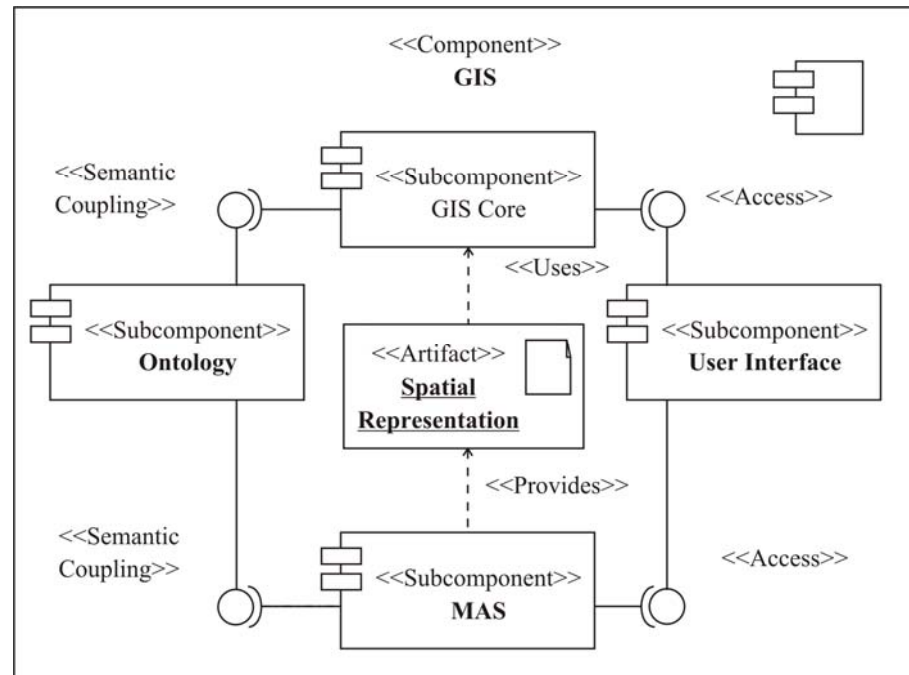


Adaptivität bezüglich der Dimension Raum



Lösungsansatz (2)

- Vorüberlegungen für eine Softwarearchitektur:
 - Wahl eines Datenformates für geographische Daten (Vektordatenformat)
 - Semantische Kopplung (Ontologie)
 - Wahl des Kopplungstyps für die Architektur (Enge Kopplung)

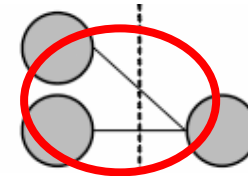


UML-Komponentendiagramm der Architektur



Experiment: Standortplanung

- Das Problem der Standortplanung dient zur Validierung des vorgestellten Lösungsansatzes (Proof-of-Concept)
- Transaktionskosten zwischen Rollen des Lieferkettenmodells sollen minimiert werden
- Der optimale Produktionsstandort, welches j Händler (Standort (a_j, b_j)) mit der Nachfrage w_j beliefert, ist zu finden.



- Das Optimierungsproblem im Falle der euklidischen Entfernung lautet:

$$\min_{x,y} Z(x,y) = \min_{x,y} \sum_{j=1}^J w_j \sqrt{(a_j - x)^2 + (b_j - y)^2}$$

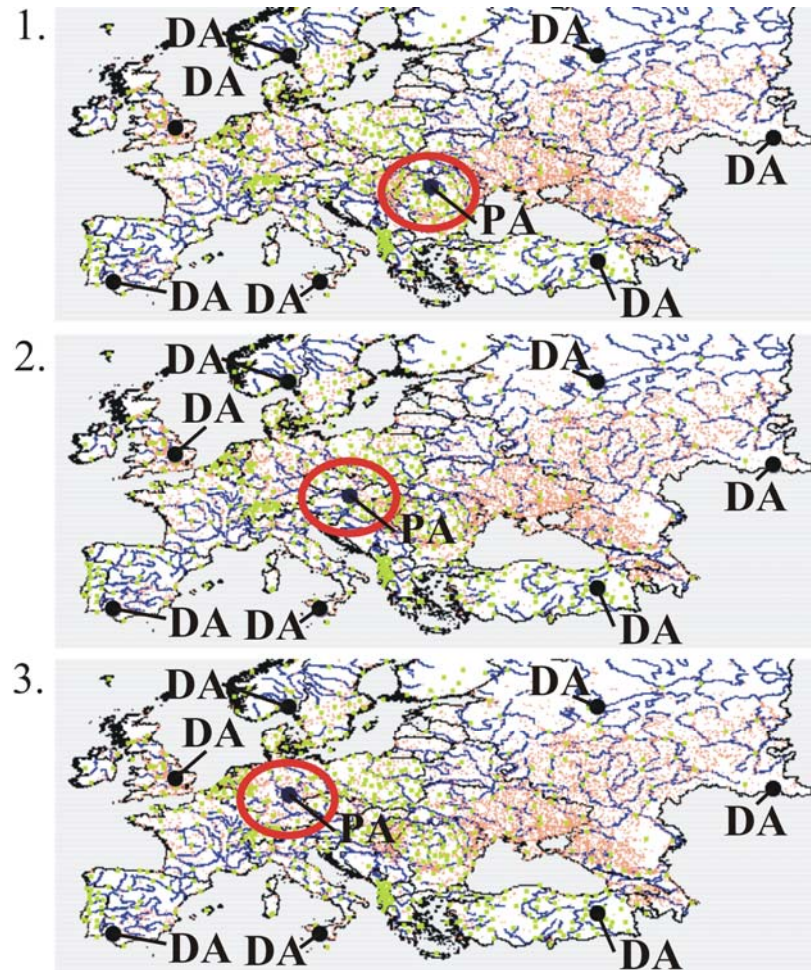
- Für das Szenario sind die folgenden Agentenklassen anzulegen:
 - SupplierAgent: Agent repräsentiert einen Lieferanten
 - ProductionAgent: Agent repräsentiert das den Produktionsstandort. Der Standort passt sich während der Simulation auf die Nachfrage und Standorte der DealerAgents an. ✓
 - DealerAgent: Agent repräsentiert einen Händler ✓
 - CustomerAgent: Agent repräsentiert einen Kunden
 - LogisticAgent: Agent repräsentiert einen Logistikdienstleister
 - WorldAgent: Repräsentiert das Umweltmodell der Agenten. ✓



Implementierung

PA=ProductionAgent

DA=DealerAgent



Ergebnisse

- Individualisierung eines Lieferkettenmodells anhand individueller Anforderungen
- Adaptivität bzgl. der Dimension Raum -> Reaktion im Raum auf sich ändernde Anforderungen bzgl. der Dimension Raum
- Wertschöpfungskette wird als Modell in der Simulation abgebildet
- Die Erweiterung um GIS-Funktionalität ermöglicht der Simulationsplattform adaptiv auf räumliche Gegebenheiten zu reagieren
- Standortplanungsszenario liefert die korrekten Ergebnisse

Zukünftige Arbeiten:

- Entwicklung weiterer Adaptionsaspekte in der Dimension Raum
- Wahl eines komplexeren und nicht durch OR-Methoden lösbares Anwendungsszenarios
- Anwendung des Konzeptes auf Multiagentensysteme



□ Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

**Diese Arbeit wurde gefördert durch das EU-Projekt BREIN
(<http://gridsforbusiness.eu>)**

6th Framework Programme

Contract Number 034556

